

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شغل

اپراتور موتورخانه تاسیسات گازی

گروه شغلی

پتروشیمی، نفت و گاز

کد ملی آموزش شغل

۸	۱	۳	۱	۲	۰	۲	۳	۰	۰	۷	۰	۰	۰	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

۳۱۳۱-۰۲

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۰/۶/۱۵



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی

کد ملی تعیین شغل / شایستگی : ۰۲-۳۱۳۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شغل و آموزش :

اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی :

تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نبش نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، شماره ۲۵۹

دورنگار ۶۶۹۴۱۱۷ تلفن ۶۶۵۶۹۰۰

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci@yahoo.com



تهیه کنندگان استاندارد شغل

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	جلال بابایی	دکتری	مهندسی شیمی - ترموسینتیک	استاد دانشگاه	۶ سال	تلفن ثابت: 3344276/3414 تلفن همراه: ۰۹۱۴۱۰۱۹۶۶۷ ایمیل: g.babayi@gmail.com آدرس: دانشگاه تبریز
۲	حسین حاجیان	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی - گاز	پتروشیمی تبریز	۵ سال	تلفن ثابت: ۴۲۰۴۹۷۳ تلفن همراه: ایمیل: H.hajiyani@yahoo.co آدرس: پتروشیمی تبریز - جاده آذر شهر
۳	وحید حسین پور	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی - ترموسینتیک	پتروشیمی تبریز	۵ سال	تلفن ثابت: ۴۲۰۴۹۷۳ تلفن همراه: ایمیل: vahid_h4132@yahoo.com آدرس: پتروشیمی تبریز - جاده آذر شهر
۴	عطا رنجبر	کارشناس ارشد	مهندسی مکانیک	شرکت مهندسی آذر تکنیک	۲ سال	تلفن ثابت: ۳۳۶۰۹۸۸ تلفن همراه: ایمیل: ranjbar.ata@yahoo.com آدرس: آبرسان - ساختمان اسکان - طبقه سوم



تعاریف :

استاندارد شغل :

مشخصات شایستگی ها و توانمندی های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه ای نیز گفته می شود .

استاندارد آموزش :

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی های موجود در استاندارد شغل .

نام یک شغل :

به مجموعه ای از وظایف و توانمندی های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می رود اطلاق می شود .

شرح شغل :

بیانیه ای شامل مهم ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل ، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی ، مسؤلیت ها ، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل .

طول دوره آموزش :

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به اهداف یک استاندارد آموزشی .

ویژگی کارآموز ورودی :

حداقل شایستگی ها و توانایی هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می رود .

ارزشیابی :

فرآیند جمع آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر ، که شامل سه بخش عملی ، کتبی عملی و اخلاق حرفه ای خواهد بود .

صلاحیت حرفه ای مربیان :

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می رود .

شایستگی :

توانایی انجام کار در محیط ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد .

دانش :

حداقل مجموعه ای از معلومات نظری و توانمندی های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی . که می تواند شامل علوم پایه (ریاضی ، فیزیک ، شیمی ، زیست شناسی) ، تکنولوژی و زبان فنی باشد .

مهارت :

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی . معمولاً به مهارت های عملی ارجاع می شود .

نگرش :

مجموعه ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت های غیر فنی و اخلاق حرفه ای می باشد .

ایمنی :

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می شود .

توجهات زیست محیطی :

ملاحظات است که در هر شغل باید رعایت و عمل شود که کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد .



نام شغل :	
اپراتور موتورخانه تاسیسات گازی	
شرح شغل	
<p>اپراتور موتورخانه تاسیسات گازی در حوزه ی صنایع شیمیایی بوده و شایستگی هایی از قبیل آنالیز سیکل ترمودینامیکی توربین گازی به عنوان توربوماشین، بهره برداری از چرخه سیکل ترمودینامیکی برایتون (مربوط به توربین گازی) شامل کمپرسور هوا، محفظه احتراق و بخش توربین، و نهایتاً روغن کاری و روانکاری سیستم یاتاقان ها، راه اندازی و کنترل توربین و رفع عیوب متداول در توربین ها مثل ارتعاشات آن را عهده دار بوده و این شغل با مهندسی شیمی، گاز و مکانیک و کارکنان صنعت گاز، پتروشیمی و نیروگاهی و هر صنعتی که موتورخانه تاسیسات آن بجای الکتروموتور که نیازمند شبکه برق قوی و مطمئن است از توربین گازی یا توربین بخار استفاده می کند در ارتباط است. اپراتور موتورخانه تاسیسات گازی در ارتباط با رئیس شیفت تاسیسات یا head shift بوده و در آخرین زنجیره شغلی قرار دارد و بصورت دوره ای با اپراتور بعدی جایگزین می شود.</p>	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
<p>حداقل میزان تحصیلات : کاردانی شیمی ، گاز و پتروشیمی</p> <p>حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل</p> <p>مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد</p>	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۲۳۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۴۰ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۱۷۶ ساعت
- کارورزی	: ۱۴ ساعت
- زمان پروژه	: - ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)	
آزمون عملی : ۶۵٪	
آزمون کتبی عملی : ۲۵٪	
اخلاق حرفه ای : ۱۰٪	
صلاحیت های حرفه ای مربیان	
- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی فوق لیسانس مهندسی شیمی با ۲ سال سابقه کار در صنعت گاز	



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

اپراتور موتورخانه تاسیسات گازی وظیفه بهره برداری از سیکل توربین شامل کمپرسور هوا، محفظه احتراق و بخش توربین را دارد.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

Operator of Gas installation Power Station

* مهم ترین استانداردها و رشته های مرتبط با این استاندارد :

* جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب شناسی و سطح سختی کار :

- | | |
|----------------------|--|
| طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/> الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب |
| طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/> ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت |
| طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/> ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور |
| | <input checked="" type="checkbox"/> د : نیاز به استعلام از وزارت کار |



استاندارد شغل اپراتور موتورخانه تاسیسات گازی

- شایستگی ها

ردیف	توانایی ها
۱	آنالیز سیکل ترمودینامیکی توربین گازی به عنوان توربوماشین
۲	تجزیه و تحلیل ساختار کمپرسور هوای توربوماشین
۳	بهره برداری از سیستم سرچ کمپرسور در مواقع اضطراری
۴	کنترل محفظه احتراق توربوماشین
۵	راه اندازی توربین سیکل ترمودینامیکی برایتون
۶	روغن کاری یا تاقان ها (Bearings)
۷	گزارش نویسی
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : آنالیز سیکل ترمودینامیکی توربین گازی به عنوان توربوماشین
	جمع	عملی	نظری	
	۱۱	۸	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - لباس کار - کلاه ایمنی - دستکش - کپسول آتش نشانی - جعبه کمک های اولیه - ماشین حساب			۱ ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۱	دانش : - موتورخانه تاسیسات گاز جهت چرخاندن کمپرسورهای ایستگاه تقویت فشار گاز • الکتروموتور • توربین گازی - راندمان توربین گازی - سوخت توربین گازی - مزایای توربین گازی - سیکل ترمودینامیکی برایتون • افزایش فشار ایزنتروپیک (کمپرسور هوا) • افزایش دمای فشار ثابت (محفظه احتراق) • کاهش فشار ایزنتروپیک (توربین) • کاهش دمای فشار ثابت (تخلیه سیال به اتمسفر)



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی: آنالیز سیکل ترمودینامیکی توربین گازی به عنوان توربوماشین
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
		۳		<p>مهارت:</p> <ul style="list-style-type: none"> - تجزیه و تحلیل گرداننده های کمپرسورهای ایستگاه تقویت فشار گاز (بخش موتورخانه تاسیسات گاز) • الکتروموتور • توربین گازی - برآورد راندمای توربین گازی - آنالیز سوخت توربین گازی - تجزیه و تحلیل سیکل ترمودینامیکی برایتون
		۱		<p>نگرش:</p> <ul style="list-style-type: none"> - بهینه سازی چرخه ترمودینامیکی موتورخانه تاسیسات گازی
		۱		<p>ایمنی و بهداشت:</p> <ul style="list-style-type: none"> - حفاظت فنی پرسنل در برابر خطرات محیط کار با استفاده از لباس مخصوص کار و کلاه ایمنی و ماسک - سیستم اطفای حریق در محل کارگاه
		۳		<p>توجهات زیست محیطی:</p> <ul style="list-style-type: none"> - جلوگیری از ذرات جامد، گازها، بویها، دود، ذرات آب و هرگونه ترکیبی از گازهای زیاد آور، در هوا. توجه شود بخار آب همراه با هوا آلاینده محسوب نمی شود.



استاندارد آموزش

- برگه ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : تجزیه و تحلیل ساختار کمپرسور هوای توربوماشین
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - ماکت موتورخانه - کمپرسور هوا - دماسنج - فشارسنج - روغن - لباس کار - کلاه ایمنی - دستکش - محافظ گوش - کپسول آتش نشانی			۱ ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه	دانش : - کمپرسور هوا (Air Compressor) • گریز از مرکز (جریان شعاعی) • جریان محوری - انواع پروانه در کمپرسور گریز از مرکز • بسته • نیمه بسته • باز - شیبوره یا Volute در کمپرسور گریز از مرکز - انواع تیغه های کمپرسور جرین محوری • تیغه ثابت (Stator blades) کمپرسور های جریان محوری • تیغه متحرک (Rotor blades) کمپرسور های جریان محوری



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : تجزیه و تحلیل ساختار کمپرسور هوای توربوماشین
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۱۲	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - انتخاب نوع کمپرسور هوای توربین گازی - مقایسه کمپرسور جریان شعاعی با جریان محوری - تحلیل ساختار کمپرسور گریز از مرکز - نصب تیغه ثابت کمپرسور جریان محوری روی بدنه (Casing) - نصب تیغه متحرک کمپرسور جریان محوری بر روی محور (Shaft)
	۲	۲	۴	
	۲	۲	۲	
	۲			<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - توجه به راندمان، اندازه و عمر کمپرسور از عوامل مهم انتخاب انواع کمپرسور است
				<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - حفاظت فنی پرسنل در برابر خطرات شیمیایی محیط کار با استفاده از لباس مخصوص کار و کلاه ایمنی - توجه به ارگونومی محیط کار - وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه - استفاده از محافظ گوش (طبق استاندارد بهداشت جهانی حد آستانه تحمل شنوایی ۹۰ دسی بل است) - استفاده صحیح از وسایل آزمایشگاهی : بکارگیری در رنج مناسب ، محافظت از ضربه
				<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - جلوگیری از ذرات جامد، گازها، بوها، دود، ذرات آب و هرگونه ترکیبی از گازهای زیاد آور، در هوا. بخار آب همراه با هوا آلاینده محسوب نمی شود.



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : بهره برداری از سیستم سرچ کمپرسور در مواقع اضطراری
	جمع	عملی	نظری	
	۲۶	۲۰	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - ماکت موتورخانه - کمپرسور هوا - دماسنج - فشارسنج			۲ ۲ ۲	دانش : - ویژگی کمپرسور • نسبت تراکم • نرخ جریان هوا • سرعت چرخش موتور • درجه حرارت و فشار هوای ورودی - منحنی کارکرد کمپرسور (Performance curve) - مفهوم سرچ (Surging) در کمپرسور
- روغن - لباس کار - کلاه ایمنی - دستکش	۴ ۶ ۶ ۴			مهارت : - ارزیابی وضعیت کمپرسور در شرایط عملیاتی مختلف - جلوگیری از سرچ در کمپرسورها با استفاده از شیرهای تخلیه Bleed Valve - جلوگیری از سرچ در کمپرسورها با استفاده از تیغه های متغیر در Inlet Guild Vane کمپرسور - محاسبات تبدیل انرژی در کمپرسور هوا



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : بهره برداری از سیستم سرج کمپرسور در مواقع اضطراری
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - جلوگیری از وارد آمدن خسارت به کمپرسور هوای موتورخانه با تسلط به سیستم سرج Surge کمپرسور			
	ایمنی و بهداشت : - حفاظت فنی پرسنل در برابر خطرات شیمیایی محیط کار با استفاده از لباس مخصوص کار و کلاه ایمنی - توجه به ارگونومی محیط کار - وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه - استفاده از محافظ گوش (طبق استاندارد بهداشت جهانی حد آستانه تحمل شنوایی ۹۰ دسی بل است) - وجود جعبه کمک های اولیه در کارگاه			
	توجهات زیست محیطی : - جلوگیری از ذرات جامد، گازها، بوها، دود، ذرات آب و هرگونه ترکیبی از گازهای زیاد آور، در هوا. بخار آب همراه با هوا آلاینده محسوب نمی شود.			



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : کنترل محفظه احتراق توربوماشین
	جمع	عملی	نظری	
	۳۸	۳۲	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - سوخت توربین گازی - ماکت موتورخانه - ترموکوپل - فشارسنج - فلومتر - لباس کار - کلاه ایمنی - دستکش			۱ ۱ ۲ ۲	دانش : - انواع سوخت توربین گازی - محفظه احتراق - تبدیل انرژی در اتاق احتراق - مشکلات بخش اتاق احتراق • فرآیند احتراق کامل نباشد • فشار و درجه حرارت زیاد • خستگی مصالح و تنش حرارتی وارده به اجزا
			۲ ۲ ۴ ۲ ۴ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲	مهارت : - انتخاب نوع سوخت مصرفی توربین گازی - جلوگیری از ایجاد حرارت اضافه نقطه ای یا Hot Spot - توزیع مناسب هوای در اتاق احتراق - کنترل فرایند احتراق کامل - رفع مشکلات بخش اتاق احتراق - همگن کردن محصول و نیز خنک کردن اتاق احتراق با تنظیم جریان هوا در بخش سوم اتاق احتراق - حصول اطمینان از عملکرد صحیح تمام شیرهایی که در مسیر سوخت نصب شده اند - کنترل کردن شیر کنترل نهایی در زمان تغییر دور و اطمینان از عملکرد صحیح و به موقع آن - کنترل مداوم فشار، دما و فلوی سوخت ورودی به محفظه احتراق - چک کردن روزانه اختلاف فشار دو طرف فیلتر سوخت - نظارت بر حسن عملکرد سیستم جرعه زنی در زمان راه اندازی سیستم - کنترل عملکرد صحیح و به موقع مشعل ها بخصوص در زمان راه اندازی - نظارت بر دما و فشار هوای ورودی و خروجی - حصول اطمینان از سالم بودن شعله یاب ها



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : کنترل محفظه احتراق توربوماشین
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - به منظور بدست آوردن راندمان حرارتی بالا و همچنین مینیمم کردن میزان نشر گازهای خروجی، کارایی موثر قسمت احتراق سیستم لازم می باشد.			
	ایمنی و بهداشت : - حفاظت فنی پرسنل در برابر خطرات شیمیایی محیط کار با استفاده از لباس مخصوص کار و کلاه ایمنی - وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه - وجود جعبه کمک های اولیه در کارگاه			
	توجهات زیست محیطی : - جلوگیری از انتشار گازهای حاصل از احتراق CO و NOx در هوا			



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : راه اندازی توربین سیکل ترمودینامیکی برایتون
	جمع	عملی	نظری	
	۵۹	۴۶	۱۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه			۴	دانش : - ساختار توربین
- دیتا پروژکتور				• تیغه های محورچرخنده
- ماکت موتورخانه				• تیغه های ثابت
- توربین گازی				• توربین بار
- روغن				• توربین کمپرسور
- فشارسنج				• کانال انتقال دهنده گاز داغ حاصل از احتراق به سمت توربین (Transition Piece)
- دماسنج			۲	• مجرای داخلی (زنبیلی شکل) محفظه احتراق
- لباس کار				• مشعل یا burner
- کلاه ایمنی			۱	- شکل راه اندازی
- دستکش			۱	• راه اندازی سرد
- ماسک			۳۰ دقیقه	• راه اندازی گرم
- محافظ گوش			۳۰ دقیقه	• راه اندازی داغ
- کپسول آتش نشانی			۱	- منحنی راه اندازی
			۱	- منحنی بار گیری
			۱	- شیپوره یا Nozzle
			۳۰ دقیقه	- توربین ضربه ای (Impulse Turbine)
			۳۰ دقیقه	- توربین عکس العملی (Reaction Turbine)
			۱	- دستگاه مولد گاز (The Hot Gas Generator)
			۱	- اجزای کمکی توربین
			۱	- مفهوم دور بیش از حد یا Over Speed Trip
				- گاورنر



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : راه اندازی توربین سیکل ترمودینامیکی برایتون
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
		۶ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۴ ۴ ۲ ۲ ۱۰ ۶		<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - آنالیز ساختار توربین - آنالیز عملکرد کانال انتقال هوای داغ - محاسبات مربوط به رابطه بین سرعت و فشار - آنالیز عملکرد شیبوره یا Nozzle <ul style="list-style-type: none"> • ضربه ای (Impulse) • عکس العملی (Reaction) - مقایسه توربین های ضربه ای و توربین های عکس العملی - تامین انرژی کمپرسور هوا با استفاده از <ul style="list-style-type: none"> • توربین بار (Load Turbine) • توربین کمپرسور (Compressor Turbine) - محاسبات تبدیل انرژی در توربین - نظارت بر عوامل موثر بر راه اندازی - از کار انداختن توربین در دور بیش از حد - تنظیم سرعت توربین در وضع عادی با گاورنر - جلوگیری از ارتعاشات توربین - رفع عیوب متداول در توربین ها <ul style="list-style-type: none"> • نامیزانی • خمیدگی محور • عدم هم محوری • لقی مکانیکی • ترک محور - بهره برداری موتورخانه - کاهش بار و توقف



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : راه اندازی توربین سیکل ترمودینامیکی برایتون
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - راه اندازی توربین در شرایط حداکثر ایمنی و بهره وری			
	ایمنی و بهداشت : - حفاظت فنی پرسنل در برابر خطرات شیمیایی محیط کار با استفاده از لباس مخصوص کار و کلاه ایمنی - توجه به ارگونومی محیط کار - وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه - استفاده از محافظ گوش (طبق استاندارد بهداشت جهانی حد آستانه تحمل شنوایی ۹۰ دسی بل است) - وجود جعبه کمک های اولیه در کارگاه			
	توجهات زیست محیطی : - جلوگیری از ذرات جامد، گازها، بوها، دود، ذرات آب و هرگونه ترکیبی از گازهای زیان آور، در هوا.			



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : روغن کاری یاتاقان ها (Bearings)
	جمع	عملی	نظری	
	۵۴	۴۶	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه			۲	دانش : - نشت بندهای بدنه (Casing Seal)
- دیتا پروژکتور			۲	- انواع یاتاقان ها (Bearings)
- ماکت موتورخانه				• ساچمه ای یا Thrust Ball Bearing
- سیستم روغن کاری				• استوانه ای یا بوشی (Sleeve Bearing)
- کمپرسور هوا			۱	• صفحه گرد (Thrust Bearing)
- توربین گازی			۲	- محور (Shaft)
- داماسنج			۱	- دستگاه گردش روغن
- فشار سنج				- قشر روغن (Oil Wedge)
- فلومتر				
- Level سنج				
- پمپ تزریق روغن				
- لباس کار				



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : روغن کاری یاتاقان ها (Bearings)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
		۴ ۲		<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - نشست بندی - آنالیز حرکت محورهای چرخنده کمپرسور و توربین <ul style="list-style-type: none"> • دورانی (Rotation) • حرکت افقی (Axial Movement) • حرکت شعاعی (Radial Movement) - روغن کاری بین محور و یاتاقان ها - روغن کاری جهت کنترل توربین - کنترل دستگاه گردش روغن - سرد کردن روغن در دستگاه خنک کننده Cooler جهت انجام روغن کاری (بهره برداری از سیستم خنک کننده) - تمیز کردن روغن از ذرات کثیف و ناخالصی ها با عبور دادن از یک صافی - کنترل درجه حرارت روغن - کنترل فشار روغن در یاتاقانهای مختلف توربین و خط اصلی - کنترل سطح روغن در تانک اصلی - کنترل دبی روغن خروجی از یاتاقانها - کنترل آماده بودن پمپهای رزرو که در حالت اتومات می باشند.
		۴ ۴ ۴ ۴		
		۴		
		۴ ۴ ۴ ۴ ۴		



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : روغن کاری یاتاقان ها (Bearings)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - مراقبت از تجهیزات در جهت کاهش خسارات و هزینه های احتمالی و افزایش بهره وری واحد			
	ایمنی و بهداشت : - حفاظت فنی پرسنل در برابر خطرات شیمیایی محیط کار با استفاده از لباس مخصوص کار و کلاه ایمنی - توجه به ارگونومی محیط کار - وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه - استفاده از محافظ گوش (طبق استاندارد بهداشت جهانی حد آستانه تحمل شنوایی ۹۰ دسی بل است) - استفاده صحیح از وسایل آزمایشگاهی : بکارگیری در رنج مناسب ، محافظت از ضربه			
	توجهات زیست محیطی : - جلوگیری از ذرات جامد، گازها، بوها، دود، ذرات آب و هرگونه ترکیبی از گازهای زیاد آور، در هوا. بخار آب همراه با هوا آلاینده محسوب نمی شود.			



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : گزارش نویسی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۱۲	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - ماشین حساب - لباس کار - کلاه ایمنی - کپسول آتش نشانی - جعبه کمک های اولیه			۱ ۱	دانش : - اقسام گزارش • گزارش کتبی • گزارش شفاهی - معیارهای انتخاب روش مناسب • خواست گزارشخواه • هزینه • زمان • امکانات • ثبت و بایگانی



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : گزارش نویسی
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
		۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲		<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - تهیه گزارش در مورد سیکل های ترمودینامیکی - تهیه گزارش در مورد بخش کمپرسور هوای سیکل برایتون - تهیه گزارش از بخش احتراق توربوماشین ها - تهیه گزارش از بخش توربین - تهیه گزارش از بخش خنک کننده - مقایسه مزایا و معایب اقسام تهیه گزارش
	<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - تهیه گزارش کار برای مسئول زیربط یا جهت امور آموزشی 			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - استفاده از لباس کار در محیط کار در همه حال - توجه به ارگونومی محیط کار - وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه 			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>-</p>			



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه با تجهیزات کامل	CPU Dual Core حداقل ۲ گیگابایت رم	یک دستگاه	یک دستگاه به عنوان یدکی
۲	دیتا پروژکتور	اداری	یک دستگاه	
۳	پرینتر	لیزری (سیاه و سفید)	یک دستگاه	
۴	توربین	گازی	یک دستگاه	
۵	کمپرسور هوا	گریز از مرکز	یک دستگاه	
۶	پمپ سیستم روغن کاری	گریز از مرکز	دو دستگاه	
۷	کپسول آتش نشانی	۲۰ کیلویی	یک دستگاه	
۸	جعبه کمک های اولیه	-	یک جعبه	
۹	دستگاه تهویه	بسته به اندازه کارگاه	یک دستگاه	
۱۰	میز و صندلی	با روکش معمولی	یک عدد هر نفر	

توجه :

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود .



- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	سوخت توربین گازی	مازوت / گازوئیل یا گاز	به نظر مریبی	
۲	روغن	جهت روغنکاری و روانکاری	به نظر مریبی	
۳	لباس کار	مخصوص سایت	یک عدد هر نفر	
۴	کلاه ایمنی	-	یک عدد هر نفر	
۵	دستکش	صنعتی از جنس لاتکس	یک عدد هر نفر	
۶	ماسک	جلوگیری از استنشاق گازهای احتراق	یک عدد هر نفر	
	محافظ گوش	پلاگ گوش	یک عدد هر نفر	

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود .



- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	دماسنج	ترموکوپل	یک عدد هر گروه	
۲	فشار سنج	بوردون گیج با محدوده فشار اتمسفریک (یک تا ده بار)	یک عدد هر گروه	
۳	Level سنج	تعیین سطح روغن در سیستم روغن کاری	یک عدد هر گروه	
۴	روتامتر	با لوله شیشه بورو سیلیکات برای بدنه و شناور فلزی	یک عدد هر گروه	
۵	اریفیس	هم محور یا Concentric	یک عدد هر گروه	
۶	رطوبت سنج محیطی	تجاری	یک عدد برای هر گروه	
۷	دستگاه آنالیزور گازهای احتراقی	GC	یک عدد	
۸	ماشین حساب	مهندسی	یک عدد هر نفر	
۹				
۱۰				
۱۱				
۱۲				
۱۳				
۱۴				

توجه:

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.



- منابع و نرم افزار های آموزشی (اصلی مورد استفاده در تدوین و آموزش استاندارد)

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مؤلف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	اصول اساسی توربین (۱)	شرکت ره اوران فنون پتروشیمی	-	۱۳۸۷	تهران	انتشارات شرکت ملی گاز ایران
۲	آشنایی با ایستگاه های تقویت فشار انتقال گاز	حسین کاردری	-			
۳						

- سایر منابع و محتواهای آموزشی (پیشنهادی گروه تدوین استاندارد) علاوه بر منابع اصلی

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مؤلف / مولفین	مترجم / مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات
۱	اصول اساسی توربین (۲)		شرکت ره اوران فنون پتروشیمی				
۲	Industrial Boilers and Heat Recovery Steam Generators	۲۰۰۳	V. Ganapathy			Marcel Dekker, Inc.	
۳							



فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.